

3/19/1

011100711 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-078636/ 199708

XRPX Acc No: N97-065246

Control system for electromagnetic multi-function hydraulic valves - in which at least one of valves may be manually operated using spring-loaded sliding plunger for each valve

Patent Assignee: FESTO KG (FSTM )

Inventor: SCHNATTERER J; STOLL K

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19609987	A1	19970102	DE 1009987	A	19960314	199708 B
DE 19609987	C2	19970807	DE 1009987	A	19960314	199735

Priority Applications (No Type Date): DE 95U2009980 U 19950620

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19609987	A1	10		
DE 19609987	C2	9		

Abstract (Basic): DE 19609987 A

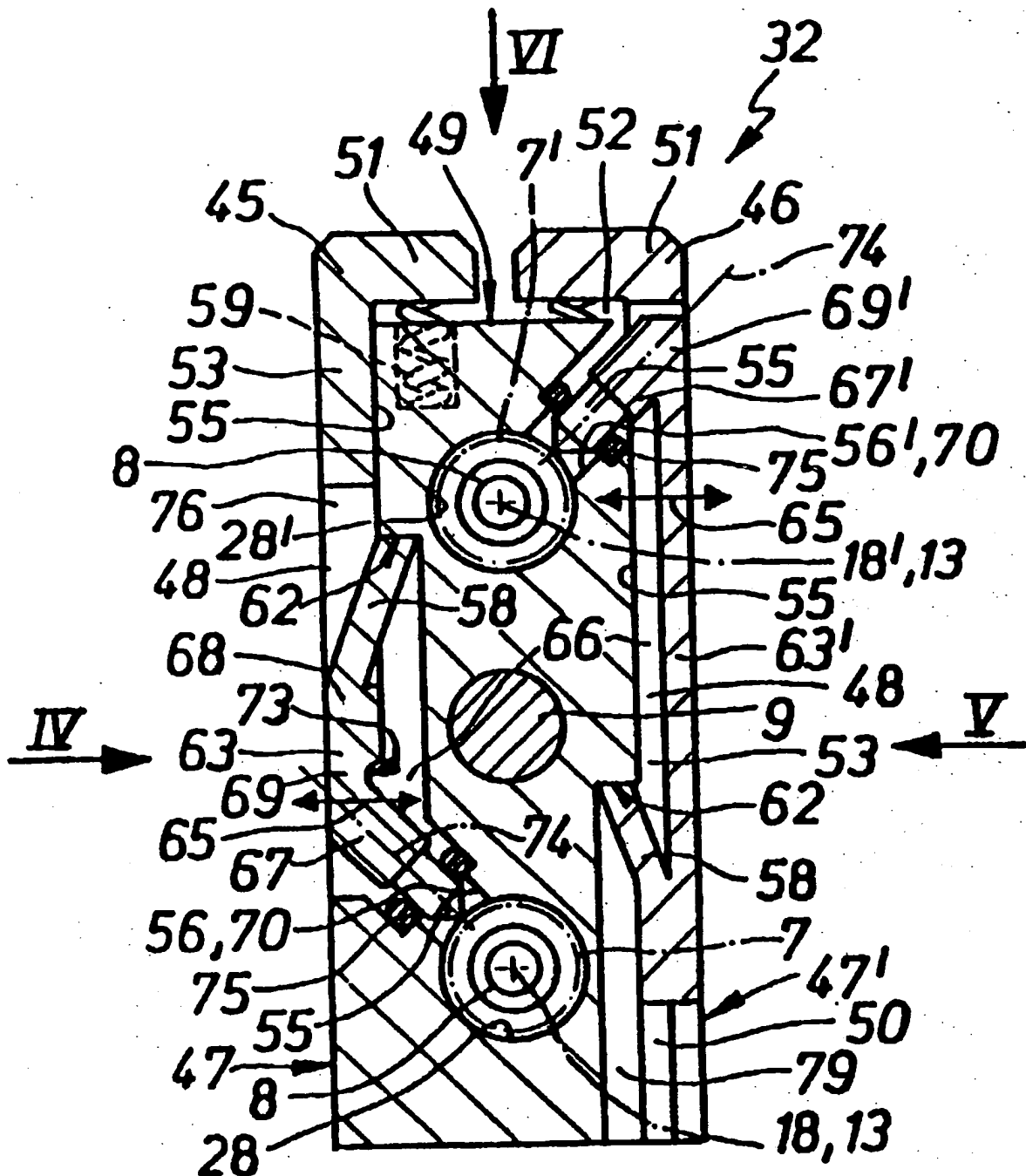
The valve body consists of at least two electromagnetic coils and valve slides parallel to each other and an attached control part allowing each valve to be separately operated manually by means of a resilient sliding trigger arrangement. The valve slides (7,7') operate against valve seats under the influence of the individual electromagnetic coils to distribute fluid for various functions.

To the front part of the valve housing is bolted (9) a manually operational section (32) consisting of a spring (59) loaded sliding plunger (45,46) for each valve. Depression of the head (51) of the plunger opens the valve seat.

ADVANTAGE - Allows independent manual operation of individual functions in compact assembly.

Dwg.3/6

BEST AVAILABLE COPY



Title Terms: CONTROL; SYSTEM; ELECTROMAGNET; MULTI; FUNCTION; HYDRAULIC;  
 VALVE; ONE; VALVE; MANUAL; OPERATE; SPRING; LOAD; SLIDE; PLUNGE; VALVE  
 Derwent Class: Q57; Q66; X25  
 International Patent Class (Main): F16K-031/11  
 International Patent Class (Additional): F15B-013/044; F16K-011/00;  
 F16K-031/06  
 File Segment: EPI; EngPI  
 Manual Codes (EPI/S-X): X25-L01; X25-L09



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 196 09 987 A 1

61 Int. Cl. 8:  
F 16 K 31/11  
F 16 K 11/00  
F 15 B 13/044  
F 16 K 31/08

21 Aktenzeichen: 196 09 987.0  
22 Anmeldetag: 14. 3. 98  
43 Offenlegungstag: 2. 1. 97

DE 196 09 987 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31

20.08.95 DE 295099801

71 Anmelder:

Festo KG, 73734 Esslingen, DE

74 Vertreter:

Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel,  
73728 Esslingen

72 Erfinder:

Stoll, Kurt, Dr., 73732 Esslingen, DE; Schnatterer,  
Jürgen, 70794 Filderstadt, DE

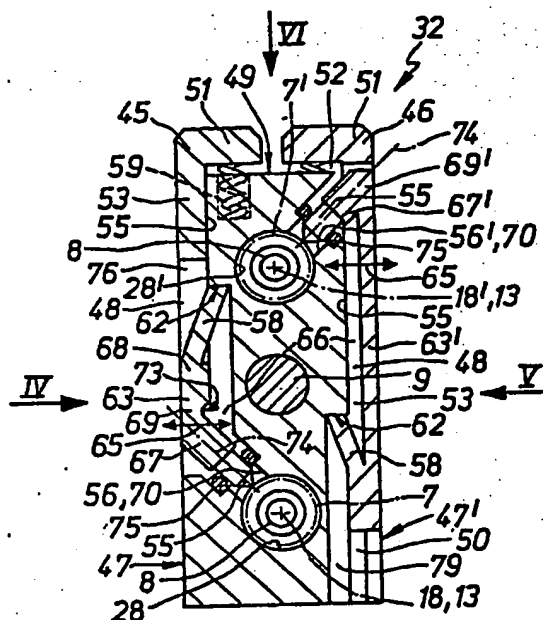
56 Entgegenhaltungen:

DE 43 09 695 A1  
JP 04-25 081 U

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil

67 Es wird eine Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil vorgeschlagen, bei der in einem Gehäuse zwei Elektromagnete angeordnet sind, die zur Betätigung zweier Ventiltglieder (7, 7') dienen. Es ist ferner eine Handbetätigungseinrichtung (32) vorhanden, die für jedes Ventiltglied einen Betätigungsschieber (45, 48) aufweist. Wenigstens einer dieser Betätigungsschieber (45, 48) besitzt eine geführte Schieberpartie (53) und einen mit dieser Schieberpartie (53) elastisch biegsam verbundenen Betätigungsarm (63, 63'). Ein jeweiliger Betätigungsarm (63, 63') hat einen abgewinkelten Verlauf und arbeitet mit einer gehäusefesten Schrägführung (70) zusammen.



DE 196 09 987 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil, mit einem eine Höhenrichtung aufweisenden Gehäuse, das zur Aufnahme zweier nebeneinander angeordneter Elektromagneten geeignet ist, die jeweils eine Spule aufweisen, wobei die Spulen parallel-achsig derart angeordnet sind, daß sie mit einander zugewandten Abschnitten ihrer äußeren Mantelflächen in Gehäusehöhenrichtung übereinanderliegen, und wobei jeder Spule ein zu betätigendes, in Spulenlängsrichtung verstellbares Ventilglied zugeordnet ist, das mit einem Ventilsitz zusammenarbeitet, und mit einer Handbetätigungseinrichtung, die für jedes Ventilglied einen zu dessen manueller Betätigung dienenden Betätigungsschieber aufweist, der sich ausgehend von einer im Bereich der Gehäuseoberseite befindlichen Beaufschlagungspartie mit einer am Gehäuse in dessen Höhenrichtung längsverschieblich geführten Schieberpartie in Gehäusehöhenrichtung nach unten erstreckt und eine im Bereich des zugeordneten Ventilgliedes angeordnete Betätigungspartie aufweist, die beim in Gehäusehöhenrichtung erfolgenden Verschieben des Betätigungsschiebers auf das zugeordnete Ventilglied einwirkt, wobei zumindest der für die Betätigung des der unteren Spule zugeordneten unteren Ventilgliedes vorgesehene erste Betätigungsschieber seitlich am oberen Ventilglied vorbeiläuft.

Eine Steuereinrichtung dieser Art geht aus der DE 43 09 695 A1 hervor. Diese umfaßt eine Doppelmagnetanordnung, bei der die beiden übereinanderliegenden Elektromagneten leicht seitlich versetzt zueinander angeordnet sind, so daß der mit dem unteren Ventilglied zusammenwirkende Betätigungsschieber bequem am oberen Ventilglied vorbeigeführt werden kann.

Die bekannte Steuereinrichtung hat sich im Zusammenhang mit relativ breit bauenden Mehrwegeventilen gut bewährt. Bei Ausrüstung von besonders schmal bauenden Ventilen, beispielsweise von Ventilen mit nur 10 mm Baubreite, stößt man jedoch an die Grenzen der Miniaturisierung. Eine weitere Reduzierung der Baubreite der Steuereinrichtung würde es notgedrungen erforderlich machen, den zum unteren Ventilglied ragenden Betätigungsschieber durch die Aufnahmekammer des oberen Ventilglieds hindurchzuführen. Eine entsprechende Anordnung ist in der JP 4-25081 U bereits vorgeschlagen worden, hat jedoch den Nachteil, daß im Durchdringungsbereich der oberen Ventilgliedkammer zusätzliche Abdichtmaßnahmen erforderlich sind.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Steuereinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die ohne Hervorrufen von Abdichtungsproblemen kompakte Breitenabmessungen ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß wenigstens ein Betätigungsschieber einen die zugeordnete Betätigungspartie tragenden Betätigungsarm aufweist, der über wenigstens eine eine Querbewegung bezüglich des Gehäuses ermöglichende Biegezone elastisch biegsam mit der geführten Schieberpartie verbunden ist, und daß der Betätigungsarm einen zu seiner Betätigungspartie hin abgewinkelten Verlauf besitzt, wobei der Abwinkelungsbereich höher als die Längsachse des zugeordneten Ventilgliedes liegt und der sich an den Abwinkelungsbereich anschließende, mit der Betätigungspartie versehene frei endende erste Armabschnitt schräg nach innen und zugleich nach un-

ten in Richtung des zugeordneten Ventilgliedes verläuft und mit einer gehäusefesten Schrägführung zusammenarbeitet.

Auf diese Weise ist es möglich, die Spulen der Elektromagnete unversetzt in einer gemeinsamen Ebene anzuordnen und gleichwohl das untere Ventilglied mit einem von oben her zu betätigenden Betätigungsschieber zu erreichen, ohne die obere Ventilgliedkammer durchsetzen zu müssen. Der mit dem unteren Ventilglied zusammenarbeitende erste Betätigungsschieber kann zunächst seitlich am oberen Ventilglied vorbeilaufen, um sodann mit dem nach innen abgewinkelten bzw. abgebogenen Armabschnitt des Betätigungsarmes an das untere Ventilglied heranzureichen. Die federelastische Aufhängung des Betätigungsarmes über die Biegezone gewährleistet dabei, daß der die Betätigungspartie aufweisende frei endende Armabschnitt über eine ausreichende Flexibilität verfügt, um bei einer Verlagerung des Beaufschlagungsabschnittes und der daran angeordneten Schieberpartie in Eingriff mit dem zugeordneten Ventilglied zu gelangen. Die Schrägführung unterstützt dabei die entsprechende Bewegung des betreffenden Armabschnittes. Der Betätigungsschieber kann kostengünstig als einstückiges Kunststoffbauteil ausgeführt werden.

Der mit dem oberen Ventilglied zusammenwirkende Betätigungsschieber kann nach den gleichen Prinzipien aufgebaut sein, um eine einheitliche Konstruktion zu erhalten. Während jedoch die Biegezone bei dem ersten Betätigungsschieber zweckmäßigerweise oberhalb des zugeordneten unteren Ventilgliedes angeordnet ist, kommt sie im Falle des zweiten Betätigungsschiebers bevorzugt unterhalb des zugeordneten oberen Ventilgliedes zu liegen, so daß der federelastisch biegbare Betätigungsarm ausgehend von der Biegezone nicht wie beim ersten Betätigungsschieber nach unten, sondern nach oben ragt.

Die DE 43 09 695 A1 beschreibt als weitere Maßnahme, die kompakte Abmessungen ermöglicht, eine vorteilhafte Ausgestaltung einer den Spulen zugeordneten Jocheinrichtung. Diese Jocheinrichtung befindet sich in der unmittelbaren Umgebung der Spulen, zeichnet sich jedoch dadurch aus, daß in dem die zylindrischen Mantelflächen der Spulen umgebenden Bereich mit Ausnahme eines zentralen Jochteils keine weiteren Bestandteile der Jocheinrichtung vorhanden sind.

Auch auf diesem Konstruktionsprinzip beruhend stößt man allerdings an die Grenzen der Miniaturisierung. Regelmäßig wird die Steuereinrichtung mit Hilfe von Befestigungsschrauben an einem Ventilgehäuse eines Mehrwegeventiles befestigt, so daß im Gehäuse der Steuereinrichtung genügend Platz für die Durchführung dieser Befestigungsschrauben zur Verfügung gestellt werden muß.

Dieses Problem läßt sich vorteilhaft umgehen, wenn das beiden Spulen gemeinsam zugeordnete Jochteil und die vorhandenen Befestigungsschrauben als Baueinheit mit Doppelfunktion ausgeführt werden. Das besagte Jochteil ist also von der wenigstens einen Befestigungsschraube der Steuereinrichtung gebildet, die somit in dem sowieso benötigten Einbauraum für das Jochteil untergebracht werden kann, so daß kein weiterer Platzbedarf für Befestigungsschrauben besteht.

Zweckmäßigerweise ist nur eine einzige zentrale Befestigungsschraube vorhanden, die vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene mit den Spulenlängsachsen verläuft.

Somit läßt sich eine Steuereinrichtung verwirklichen,

die durch die besondere Ausgestaltung der Handbetätigungseinrichtung und der Jocheinrichtung sehr kompakte Außenabmessungen ermöglicht. Es versteht sich allerdings, daß sich die Handbetätigungseinrichtung und die Jocheinrichtung auch unabhängig voneinander verwirklichen lassen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine erste Bauform der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung im Längsschnitt gemäß Schnittlinie I-I aus Fig. 2 in an ein Mehrwegeventil angebaute Zustand,

Fig. 2 die Steuereinrichtung aus Fig. 1 im Querschnitt gemäß Schnittlinie II-II,

Fig. 3 die Steuereinrichtung aus Fig. 1 im Querschnitt gemäß Schnittlinie III-III aus Fig. 1,

Fig. 4 eine Seitenansicht der Steuereinrichtung unter Beschränkung auf den die Handbetätigungseinrichtung umfassenden Gehäuseteil mit Blick gemäß Pfeil IV aus Fig. 3,

Fig. 5 den die Handbetätigungseinrichtung umfassenden Gehäuseteil in Seitenansicht von der entgegengesetzten Seite her mit Blick gemäß Pfeil V gesehen, und

Fig. 6 eine Draufsicht auf den die Handbetätigungseinrichtung umfassenden Gehäuseteil mit Blick gemäß Pfeil VI aus Fig. 3.

Die Fig. 1 zeigt einen stirnseitigen Endabschnitt des Ventilgehäuses 1 eines Mehrwegeventils, beispielsweise eines 5/3-Wegeventils. Die Steuereinrichtung 3 ist an die Stirnfläche 2 des Ventilgehäuses 1 angesetzt und an diesem mit Hilfe einer Befestigungsschraube 9 lösbar festgelegt. Das Mehrwegeventil enthält einen nur schematisch angedeuteten Ventilschieber 4, der verschiedene Schaltstellungen einnehmen kann, in denen er fluidische Verbindungen zwischen einer Druckmittelversorgung, einem oder mehreren Verbrauchern und einer oder mehreren Entlüftungsöffnungen herstellt oder unterbricht. Das Umschalten erfolgt pneumatisch, indem eine oder mehrere dem Ventilschieber 4 zugeordnete Betätigungsflächen 5 beaufschlagt werden. Die Zufuhr des entsprechenden Betätigungsfluides wird über die nachfolgend im einzelnen beschriebene Steuereinrichtung 3 gesteuert. Zweckmäßigerweise ist das Mehrwegeventil im Betrieb auf einer Verteilerplatte installiert, die interne Druckmittelkanäle aufweist, die mit im Ventilgehäuse 1 ausgebildeten Ventilkänen kommunizieren.

Die Steuereinrichtung 3 umfaßt vorliegend ein aus mehreren axial aufeinanderfolgend aneinandergesetzten Gehäuseteilen 10', 10'', 10''' zusammengesetztes Gehäuse 10. Es enthält zwei als Steuerventile fungierende, elektrisch betätigbare Magnetventile 6, 6'. Jedes von ihnen verfügt über ein stabähnliches Ventillglied 7, das mit einem in dem sich an das Ventilgehäuse 1 anschließenden ersten Gehäuseteil 10' vorgesehenen Ventilsitz 8 zusammenarbeiten kann, der nur strichpunktirt angedeutet ist. Durch wahlweises Betätigen der Magnetventile 6, 6' können die Ventilsitze nach Bedarf freigegeben oder verschlossen werden, um die Strömung des Betätigungsfluides zu den Betätigungsflächen des Ventilschiebers 4 zu beeinflussen und dadurch den Ventilschieber 4 in die gewünschte Stellung zu verbringen.

Die beiden Magnetventile 6, 6' sind in Querrichtung rechtwinklig zur Längsachse 12 der Steuereinrichtung 3 und des Mehrwegeventils 1 nebeneinander angeordnet. Die Längsachsen 13 der Ventillglieder 7 verlaufen parallel zu der erwähnten Längsachse 12, wobei die Ventill-

glieder 7 bei Betätigung des zugeordneten Magnetventils 6, 6' in Richtung ihrer Längsachsen 13 axial beweglich sind.

Gemäß Fig. 2 hat das Gehäuse 10 außen eine Rechteckkontur, wobei die Längsachse des Rechteckquerschnittes die Höhenrichtung 14 des Gehäuses 10 vorgibt. Jedes Magnetventil 6, 6' verfügt zu seiner Betätigung über einen Elektromagnet 15, 15', der eine Spule 16 enthält. Die Spulen 16 stehen über nicht näher dargestellte elektrische Leiter mit einer elektrischen Anschlußeinrichtung 17 in Verbindung, an die sich weiterführende Signalleiter anschließen lassen, die die notwendigen Betätigungssignale für die Elektromagnete 15, 15' liefern.

Die beiden Spulen 16 sind mit zu einander parallelen Spulenachsen 18, 18' auf gleicher axialer Höhe nebeneinander angeordnet, wobei sie parallel zur Längsachse 12 des Gehäuses 10 der Steuereinrichtung 3 ausgerichtet sind. Dabei liegen sie, wie Fig. 2 zeigt, in Gehäusehöhenrichtung 14 übereinander, wobei Abschnitte 22 ihrer äußeren zylindrischen Mantelfläche einander zugewandt sind. Die Spulen 16 sind zueinander beabstandet, so daß zwischen den beiden Abschnitten 22 ein Zwischenraum bzw. Zwischenbereich 23 vorliegt.

Jede Spule 16 hat eine zentrale, axial durchgehende Durchgangsöffnung 24, in die das zugeordnete Ventillglied 7 ausgehend von der dem Ventillgehäuse 1 zugewandten Stirnseite ein Stück weit hineinragt. Der innenliegenden Endpartie eines jeweiligen Ventillgliedes 7 liegt axial ein Magnetkern 25 gegenüber, der ausgehend von der dem Ventillgehäuse 1 entgegengesetzten Stirnseite in die Durchgangsöffnung 24 hineinragt.

Ein in einem jeweiligen Ventillglied 7 angeordnetes federndes Rückstellelement 26 arbeitet mit dem zugeordneten Magnetkern 25 zusammen und drückt das Ventillglied 7 bei nicht erregten Spulen 16 in die Schließstellung gegen den zugeordneten Ventilsitz 8. Wird eine Spule von Strom durchflossen, bildet sich ein Magnetfeld aus, dessen Magnetkraft das zugeordnete Ventillglied 7 an den zugeordneten Magnetkern 25 heranzieht und dadurch in die Offenstellung umschaltet, in der es vom zugeordneten Ventilsitz 8 abgehoben ist.

Die beiden Spulen 16 sind so angeordnet, daß die ihre Spulenachsen enthaltende Ebene 27 mit der Höhenrichtung 14 zusammenfällt. Dadurch lassen sich extrem geringe Breitenabmessungen des Gehäuses 10 quer zur besagten Ebene 27 verwirklichen.

Die Spulen 16 sind in dem mittleren Gehäuseteil 10'' untergebracht. Die Ventilsitze 8 befinden sich in dem zwischen dem mittleren Gehäuseteil 10'' und dem Ventillgehäuse 1 angeordneten vorderen Gehäuseteil 10', und zwar jeweils am Grund einer zum mittleren Gehäuseteil 10'' offenen Ventillgliedkammer 28, 28', in die das zugeordnete Ventillglied 7 (in Fig. 3 strichpunktirt angedeutet) hineinragt.

Das vordere Gehäuseteil 10' des Gehäuses 10 ist mit einer Handbetätigungseinrichtung 32 ausgestattet, die es ermöglicht, die Ventillglieder 7 bei Bedarf manuell vom zugeordneten Ventilsitz 8 abzuheben.

Das sich rückseitig an das mittlere Gehäuseteil 10'' anschließende rückwärtige Gehäuseteil 10''' ist vorliegend haubenähnlich ausgebildet und enthält eine die elektrische Verbindung zwischen den Spulen 16 und der Anschlußeinrichtung 17 herstellende Leiterplatte 33. Es besteht zweckmäßigerweise aus transparentem Werkstoff, um eine günstige optische Betriebsanzeige bei gleichzeitiger wasserdichter Abschirmung der mit Anzeigeelementen bestückten Leiterplatte 33 zu ermöglichen.

chen.

Um eine hohe Schaltkraft zu erzielen, ist zusätzlich zu den Magnetkernen 25 eine außerhalb der Spulen 16 angeordnete Jocheinrichtung 34 vorgesehen. Sie besteht insbesondere aus Eisen und verringert den magnetischen Widerstand für das Magnetfeld bzw. dessen Feldlinien außerhalb der Spulen 16.

Zu der Jocheinrichtung 34 gehören zwei plattenförmige Jochpartien 35, die mit rechtwinklig zu den Spulenachsen 18, 18' ausgerichteten Plattenebenen den beiden Stirnseiten der Spulen 16 vorgeschaltet sind. Die vordere Jochpartie 35 hat Durchbrechungen, die den Durchgriff der Ventillieder 7 erlauben. Die rückseitige Jochpartie 35 hat Durchbrechungen, in die die Magnetkerne 25 eingesetzt sind.

Außer diesen erwähnten Bestandteilen hat die Jocheinrichtung 34 nur noch einen weiteren Bestandteil in Gestalt eines Jochteils 36, das gleichzeitig beiden Spulen 16 gemeinsam zugeordnet ist und sich in dem schon erwähnten Zwischenbereich 23 erstreckt. Auf diese Weise kann es von den Magnetfeldern beider Spulen 16 durchsetzt werden, deren Feldlinien in dem Jochteil 36 in dessen Längsrichtung verlaufen. Dieses Jochteil 36 ist der einzige Bestandteil der Jocheinrichtung 34 im radialen Umfangsbereich der außen zylindrisch konturierten Spulen 16. Auf diese Weise lassen sich sowohl die Breitenabmessungen als auch die Höhenabmessungen des Gehäuses 10 sehr gering halten. Die Spulen sind zweckmäßigerweise in das aus Kunststoffmaterial bestehende mittlere Gehäuseeteil 10' eingegossen.

Das Besondere an dem beispielsweise Jochteil 36 besteht darin, daß es sich nicht um ein von Anfang an fest installiertes Jochteil handelt, sondern daß es von der eingangs schon erwähnten Befestigungsschraube 9 gebildet ist. Diese Befestigungsschraube 9 durchsetzt die Steuereinrichtung 3 in axialer Richtung, wobei ihre Längsachse 37 parallel zu den Spulenlängsachsen 18, 18' verläuft. Der für das einzig notwendige Jochteil 36 erforderliche Einbauraum zwischen den beiden Spulen 16 wird somit von der Befestigungsschraube 9 eingenommen, die als alleiniges Befestigungsmittel der Steuereinrichtung 3 dient, so daß kein weiterer Einbauraum für Befestigungsschrauben benötigt wird. Die Befestigungsschraube 9 hat also eine Doppelfunktion, indem sie zum einen zur Befestigung der Steuereinrichtung 3 am Ventilgehäuse 1 dient und zum anderen einen wesentlichen Bestandteil der Jocheinrichtung 34 bildet.

Es versteht sich, daß man für die Befestigungsschraube 9 ein Material mit geringem magnetischem Widerstand wählt, beispielsweise Eisen oder Stahl.

Es wäre prinzipiell denkbar, mehrere, und dabei insbesondere zwei Befestigungsschrauben vorzusehen, die gemeinsam das besagte Jochteil 36 bilden. Bezogen auf die Fig. 2 könnte man die Anordnung dann so treffen, daß beidseits der gehäusemittig in Höhenrichtung 14 verlaufenden Ebene 27 jeweils eine Schraubenlängsachse zu liegen kommt. Da jedoch in der Regel eine einzige Befestigungsschraube 9 ausreicht, um die Steuereinrichtung 3 sicher zu befestigen, beschreitet man vorteilhafterweise den abgebildeten Weg einer einzigen, zentral angeordneten Befestigungsschraube 9.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, verfügt das Gehäuse 10 der Steuereinrichtung 3 über eine in Längsrichtung 12 durchgehende bohrungsartige Öffnung 38, die auch die beiden plattenförmigen Jochpartien 35 durchsetzt. Die Befestigungsschraube 9 ist durch diese Öffnung 38 von

außen her hindurchgesteckt, wobei sie sich mit ihrem außenliegenden Kopf 42 an der äußeren Stirnfläche des rückwärtigen Gehäuseteils 10'' abstützt. Ihr Gewindeabschnitt 43 ragt an der dem Ventilgehäuse 1 zugewandten Stirnfläche des vorderen Gehäuseteils 10' heraus und ist in eine Gewindebohrung 44 des Ventilgehäuses 1 eingeschraubt. Zweckmäßigerweise hält die Befestigungsschraube 9 die einzelnen Gehäusebestandteile 10', 10'', 10''' der Steuereinrichtung 3 zusammen, so daß keine weiteren Verbindungsmittel erforderlich sind. Bei entfernter Befestigungsschraube 9 läßt sich das Gehäuse 10 in die einzelnen Gehäuseteile zerlegen.

Die bereits erwähnte Handbetätigungseinrichtung 32 umfaßt zwei Betätigungsschieber 45, 46, wovon der erste (45) zur Betätigung des bezogen auf die Höhenrichtung 14 unteren Ventilliedes 7 und der zweite (46) zur Betätigung des oberen Ventilliedes 7' dient. Die Betätigungsschieber 45, 46 sind an den beiden einander entgegengesetzten seitlichen Außenflächen 47, 47' des Gehäuseteils 10' angeordnet und dabei in Oberflächennuten 48 dieser Außenflächen 47, 47' aufgenommen.

Jeder Betätigungsschieber 45, 46 hat eine im Bereich der Gehäuseoberseite angeordnete Beaufschlagungspartie 51. Sie übergreift beispielsweise die obere Gehäusefläche 49 unter Einhaltung eines Betätigungsabstandes 52. An sie schließt sich eine in Gehäusehöhenrichtung 14 nach unten verlaufende Schieberpartie 53 an, die an einer ersten gehäusefesten Führungseinrichtung 54 in besagter Höhenrichtung 14 linear beweglich geführt ist. Die geführte Schieberpartie 53 liegt mit ihrer Innenfläche 55 an der Grundfläche der zugeordneten Oberflächennut 48 an. Die erste Führungseinrichtung 54 ist vorliegend von zwei gehäusefesten Vorsprüngen gebildet, die die geführte Schieberpartie 53 an den Längsrändern umgreifen.

An jedem Betätigungsschieber 45, 46 ist eine beim Ausführungsbeispiel stiftförmige Betätigungspartie 55 vorgesehen, die über einen in dem Gehäuseeteil 10' ausgebildeten, umfangsseitig in die zugeordnete Ventilliedkammer 28, 28' ausmündenden Gehäusekanal 56, 56' in die zugeordnete Ventilliedkammer 28, 28' hineinragen kann. Sie verjüngt sich konisch zum freien Ende hin. Die Betätigungspartie 55 befindet sich in unmittelbarer Nähe der dem Ventil Sitz 8 zugeordneten Ventilliedstirnseite 57.

Sich zwischen dem Gehäuse 10 und dem jeweiligen Betätigungsschieber 45, 46 abstützende Federeinrichtungen 59 spannen den betreffenden Betätigungsschieber 45, 46 in die aus Fig. 3 ersichtliche Ruhestellung vor. Die Federeinrichtungen wirken hier zwischen der Unterseite der Beaufschlagungspartien 51 und der zugewandten Gehäusepartie. Durch manuellen Druck auf eine der Beaufschlagungspartien 51 wird der zugeordnete Betätigungsschieber 45, 46 nach unten verschoben, wobei dessen Betätigungspartie 55 auf das zugeordnete Ventillied 7, 7' einwirkt und dieses vom Ventil Sitz 8 abhebt. Da der Hub des Ventilliedes, das hier vom beweglichen Magnetanker gebildet ist, beispielsweise nur 3/10 mm beträgt, genügt eine kurze Schaltbewegung der Betätigungsschieber 45, 46, um das gewünschte Ventillied zu verlagern.

Jeder Betätigungsschieber 45, 46 verfügt über eine Anschlagzunge 58, die im Zusammenwirken mit einer gehäuseseitigen Stufe 62 die Aufwärtsbewegung begrenzt und dabei die Ruhestellung und den Betätigungsabstand 52 vorgibt.

An eine jeweilige geführte Schieberpartie 53 schließt sich bei jedem Betätigungsschieber 45, 46 ein abgewin-

kelter Betätigungsarm 63, 63' an. Der Übergangsreich, der allerdings fließend ist, geschieht über eine Biegezone 64. Diese gestattet dem jeweiligen Betätigungsarm 63, 63' zumindest geringfügige Querbewegungen relativ zum Gehäuse 10 und zur zugeordneten geführten Schieberpartie 53 quer zu der Ebene 27. Die möglichen Querbewegungen sind durch Doppelpfeile 65 angedeutet.

Zwischen einem jeweiligen quersflexiblen Betätigungsarm 63, 63' und dem Gehäuse 10 ist ein Freiraum 66 vorgesehen, der eine ungehinderte Querbewegung in Richtung zum Gehäuse ermöglicht. Die Freiräume 66 sind beim Ausführungsbeispiel von Ausnehmungen in den seitlichen Außenflächen 47, 47' des Gehäuses 10 gebildet.

Die Biegeelastizität der Betätigungsarme 63, 63' ergibt sich beim Ausführungsbeispiel unter anderem durch die Materialwahl der Betätigungsschieber 45, 46, die hier einstückig aus einem biegeelastischen Kunststoffmaterial bestehen.

Bei dem dem unteren Ventilielid 7 zugeordneten ersten Betätigungsschieber 45 befindet sich die Biegezone 64, wie im übrigen auch der gesamte sich daran anschließende Betätigungsarm 63, oberhalb der Längsachse 13 des unteren Ventilielides 7. Im Bereich der Biegezone 64 beginnt ein zweiter Armabschnitt 68, der sich etwa in Verlängerung der geführten Schieberpartie 53 fortsetzt und nach unten ragt. Er endet in einem Abwinkelungsbereich 69, wo er in einen ersten Armabschnitt 67 des Betätigungsarms 63 übergeht, der schräg nach innen und zugleich nach unten in Richtung des zugeordneten Ventilielides 7 bzw. dessen Ventilielidkammer 28 verläuft. Der erste Armabschnitt 67 erstreckt sich dabei in dem erwähnten Gehäusekanal 56 und trägt an seinem freien Ende die Betätigungspartie 55. Die beiden Armabschnitte 67, 68 schließen vorliegend einen stumpfen Winkel ein, der beispielsweise im Bereich von 130° liegt.

Der Gehäusekanal 56 hat einen dem ersten Armabschnitt 67 entsprechenden Schrägverlauf und mündet somit schräg von oben außen her in die Ventilielidkammer 28 ein. Zweckmäßigerweise bildet er eine Schrägfürhrung für den ersten Armabschnitt 67, d. h. er vermag den ersten Armabschnitt 67 derart seitlich abzustützen, daß dieser in der Schrägrichtung 74 des Gehäusekanals 56 verschiebbar ist.

Wird auf die Beaufschlagungspartie 51 des ersten Betätigungsschiebers 45 Druck ausgeübt, so verlagert sich letzterer nach unten, wobei der Betätigungsarm 63 nach innen zum Gehäuse hin verschwenkt und der erste Armabschnitt 67 aufgrund der Querabstützung durch die Schrägfürhrung 70 dieser entlang in Richtung der Ventilielidkammer 28 verlagert wird. Die Schwenkwege sind dabei minimal, sie liegen in der Regel im Bereich weniger Zehntel Millimeter.

Bei entsprechender Stellung des Ventilielides 7 steht die zugeordnete Ventilielidkammer 28 unter Innendruck des Betätigungsfluides. Um dessen Entweichen über den Gehäusekanal 56 zu verhindern, ist in letzterem ein den frei endenden ersten Armabschnitt 67 umschließender Dichtring 75 angeordnet. Er arbeitet zweckmäßigerweise mit einer zylindrischen Partie des ersten Armabschnittes 67 zusammen, vorzugsweise mit der Betätigungspartie 55. Der Dichtring 75 kann bei entsprechender Auslegung die Schrägfürhrung 70 bilden.

Es empfiehlt sich, den Betätigungsschieber 45 zumindest im Bereich des Betätigungsarmes 63 ebenfalls an der Außenseite abzustützen, was beispielsweise über ein zweite Führungseinrichtung 76 erfolgt, die ver-

gleichbar der ersten Führungseinrichtung 54 aufgebaut ist. Sie verhindert, daß der Betätigungsarm 63 beim Niederdrücken des ersten Betätigungsschiebers 45 nach außen ausknickt und bildet somit eine wirksame Unterstüztung für die gewünschte Verlagerung des ersten Armabschnittes 67 nach innen.

Es kann zweckmäßig sein, eine weitere Biegemöglichkeit zwischen den beiden Armabschnitten 67, 68 vorzusehen. Beispielsgemäß ist dies der Fall, indem der Abwinkelungsbereich 69 als Biegeelenk ausgebildet ist. Realisiert wird dies hier durch eine Materialschwächung 73 im Beugebereich zwischen den beiden Armabschnitten 67, 68.

Wie schon erwähnt, kann der Übergang zwischen der geführten Schieberpartie 53 und dem zweiten Armabschnitt 68 fließend sein. Letzterer kann beispielsweise bereits unmittelbar im Anschluß an die erste Führungseinrichtung 54 beginnen.

Die erwähnte Anschlagzunge 58 kann an der geführten Schieberpartie 53 oder, wie vorliegend, an dem zweiten Armabschnitt 68 vorgesehen sein, von dem aus sie sich schräg nach innen zum Gehäuse hin und gleichzeitig nach oben erstreckt, wobei sie mit ihrem freien Ende in den von einer Nut gebildeten Freiraum 66 eingreift. Die obere Begrenzung dieses Freiraumes 66 bildet die den Schieberweg begrenzende Stufe 62.

Die Anschlagzunge 58 ist bezüglich des sie tragenden Schieberabschnittes federelastisch auslenkbar ausgebildet. Bei Krafteinwirkung von innen her läßt sie sich in eine fensterartige Ausnehmung 76 des Betätigungsschiebers 45 hineindrücken. Dies erleichtert die Schiebermontage, indem die Anschlagzunge 58 beim Einstecken des Betätigungsschiebers in die Ausnehmung 76 ausweichen und bei Erreichen des Freiraumes 66 in diesen zurückfedern kann.

Bei dem dem oberen Ventilielid 7' zugeordneten zweiten Betätigungsschieber 46 liegt die Biegezone 64 erheblich unterhalb der oberen Ventilkammer 28'. Er befindet sich beispielsweise in etwa im Höhenbereich der unteren Ventilielidkammer 28. Die geführte Schieberpartie 53 erstreckt sich also verhältnismäßig weit nach unten und ist beim Ausführungsbeispiel im unteren Bereich ebenfalls durch eine zweite Führungseinrichtung 76 in ihrer Linearbewegung geführt.

Zwischen der oben liegenden Beaufschlagungspartie 51 und der Biegezone 64 verfügt die geführte Schieberpartie 53 über eine Durchbrechung 78. In dieser verläuft der sich an die Biegezone 64 anschließende leistenförmige zweite Armabschnitt 68' des Betätigungsarmes 63'. Der zweite Armabschnitt 68' erstreckt sich also in der Durchbrechung 78 nach oben, wobei er seitlich von stegartigen Längspartien der Schieberpartie 53 umrahmt ist. Er endet oben in einem Abwinkelungsbereich 69', der höher liegt als die Längsachse 13 des zugeordneten Ventilielides 7'. Er befindet sich in etwa auf Höhe der äußeren Mündung des zugeordneten Gehäusekanals 56'. An dem Abwinkelungsbereich 69' schließt sich ein erster Armabschnitt 67' des Betätigungsarmes 63' an, der wie schon der erste Armabschnitt 67 des ersten Betätigungsschiebers 45 schräg nach unten und innen in Richtung der zugeordneten Ventilielidkammer 28' verläuft. Der erste Armabschnitt 67' ist also praktisch hakenartig zurückgebogen und schließt mit dem zweiten Armabschnitt 68' einen spitzen Winkel ein, beispielsweise im Bereich von 45°. Die Ausgestaltung des Gehäusekanals 56' als Schrägfürhrung 70 einschließlich der Anordnung eines Dichtringes 75 entspricht der Ausgestaltung bei dem ersten Betätigungsschieber 45.

Wird der zweite Betätigungsschieber 46 nach unten gedrückt, so wirkt der erste Armabschnitt 67' mit der Schrägführung 70 zusammen und wird entlang der Schrägrichtung 74 des Gehäusekanals 56' in Richtung zu dem Ventilielid 7' gezwungen, wobei die biegeelastische Aufhängung des Betätigungsarmes 63' die erforderliche relative Querbewegung 65 bezüglich der geführten Schieberpartie 53 ermöglichte.

Auch der zweite Betätigungsschieber 46 verfügt über eine federelastisch verformbare Anschlagzunge 58, die hier im Bereich der Biegezone 64 angeformt ist und in entsprechender Weise wie oben beschrieben in eine von der Stufe 62 begrenzte Gehäusenut 79 eingreift.

#### Patentansprüche

1. Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil, mit einem eine Höhenrichtung (14) aufweisenden Gehäuse (10), das zur Aufnahme zweier nebeneinander angeordneter Elektromagneten (15, 15') geeignet ist, die jeweils eine Spule (16) aufweisen, wobei die Spulen (16) parallelachsig derart angeordnet sind, daß sie mit einander zugewandten Abschnitten (22) ihrer äußeren Mantelflächen in Gehäusehöhenrichtung (14) übereinanderliegen, und wobei jeder Spule (16) ein zu betätigendes, in Spulenlängsrichtung (18, 18') verstellbares Ventilielid (7, 7') zugeordnet ist, das mit einem Ventilsitz (8) zusammenarbeitet, und mit einer Handbetätigungseinrichtung (32), die für jedes Ventilielid (7, 7') einen zu dessen manueller Betätigung dienenden Betätigungsschieber (45, 46) aufweist, der sich ausgehend von einer im Bereich der Gehäuseoberseite (49) befindlichen Beaufschlagungspartie (51) mit einer am Gehäuse (10) in dessen Höhenrichtung (14) längsverschieblich geführten Schieberpartie (53) in Gehäusehöhenrichtung (14) nach unten erstreckt und eine im Bereich des zugeordneten Ventilielides (7, 7') angeordnete Betätigungspartie (55) aufweist, die beim in Gehäusehöhenrichtung (14) erfolgenden Verschieben des Betätigungsschiebers (45, 46) auf das zugeordnete Ventilielid (7, 7') einwirkt, wobei zumindest der für die Betätigung des der unteren Spule (16) zugeordneten unteren Ventilielides (7) vorgesehene erste Betätigungsschieber (45) seitlich am oberen Ventilielid (7') vorbeiläuft, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Betätigungsschieber (45, 46) einen die zugeordnete Betätigungspartie (55) tragenden Betätigungsarm (63, 63') aufweist, der über wenigstens eine Querbewegung (65) bezüglich des Gehäuses (10) ermöglichende Biegezone (64) elastisch biegebar mit der geführten Schieberpartie (53) verbunden ist, und daß der Betätigungsarm (63, 63') einen zu seiner Betätigungspartie (55) hin abgewinkelten Verlauf besitzt, wobei der Abwinkelungsbereich (69, 69') höher als die Längsachse (18, 18') des zugeordneten Ventilielides liegt und der sich an den Abwinkelungsbereich (69, 69') anschließende, mit der Betätigungspartie (55) versehene frei endende erste Armabschnitt (67, 67') schräg nach innen und zugleich nach unten in Richtung des zugeordneten Ventilielides (7, 7') verläuft und mit einer gehäusefesten Schrägführung (70) zusammenarbeitet.
2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrägführung (70) von einem schrägen Gehäusekanal (56, 56') gebildet ist, in den der frei endende erste Armabschnitt (67, 67')

des Betätigungsarmes (63, 63') zumindest mit seiner Betätigungspartie (55) eingreift.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den die Schrägführung (70) bildenden Gehäusekanal (56, 56') ein den frei endenden ersten Armabschnitt (67, 67') des Betätigungsarmes (63, 63') umschließender Dichtring (75) angeordnet ist.

4. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abwinkelungsbereich (69, 69') als Biegegelenk ausgebildet ist, zweckmäßigerweise durch eine vorgenommene Materialschwächung (73).

5. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsschieber (45, 45') federbelastet ist, die durch das Zusammenwirken einer schräg nach innen und zugleich nach oben ragenden Anschlagzunge (58) mit einer Gehäusenut (62) vorgegeben ist.

6. Steuereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagzunge (58) federnd ausgebildet ist, derart, daß sie quer zur Verschieberichtung (14) des Betätigungsschiebers (45, 46) elastisch rückfedernd auslenkbar ist.

7. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem ersten Betätigungsschieber (45) die Biegezone (64) und zweckmäßigerweise der gesamte sich daran anschließende Betätigungsarm (63) oberhalb der Längsachse (18') des unteren Ventilielides (7) angeordnet ist.

8. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem zweiten Betätigungsschieber (46) die Biegezone (64) unterhalb der Längsachse (18) des oberen Ventilielides (7) angeordnet ist, von wo aus der zweite Armabschnitt (68') des Betätigungsarmes (63') nach oben zu dem Abwinkelungsbereich (69') ragt.

9. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein jeweiliger Betätigungsschieber (45, 46) an der seitlichen Außenfläche (47, 47') des Gehäuses (10) angeordnet und zweckmäßigerweise zumindest teilweise in einer Oberflächennut (48) aufgenommen ist.

10. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenlängsachsen (18, 18'), in einer gemeinsamen in Gehäusehöhenrichtung (14) ausgerichteten Ebene (27) verlaufen.

11. Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil, mit zwei in einem Gehäuse (10) nebeneinander angeordneten Elektromagneten (15, 15'), denen jeweils ein zu betätigendes Ventilielid (7, 7') zugeordnet ist, wobei jeder Elektromagnet (15, 15') eine Spule (16) aufweist, und die Spulen (16) parallelachsig derart mit Abstand zueinander angeordnet sind, daß Abschnitte (22) ihrer äußeren Mantelflächen einander zugewandt sind und ein Zwischenbereich (23) zwischen den Spulen (16) vorliegt, und mit einer in der nahen Umgebung der Spulen (16) angeordneten Jocheinrichtung (34) zur Leitung der Magnetfelder beider Spulen (16), die als einzigen in dem die äußeren Mantelflächen der Spulen (16) umgebenden Bereich angeordneten Bestandteil ein in dem Zwischenbereich (23) angeordnetes Jochteil (36) aufweist, das beiden Spulen (16) gemeinsam zugeordnet ist und von Feldlinien der Magnetfelder



beider Spulen (16) längs durchsetzbar ist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das beiden Spulen (16) gemeinsam zugeordnete Jochteil (36) von wenigstens einer das Gehäuse (10) durchsetzenden, parallel zu den Spulenlängsachsen (18, 18') verlaufenden Befestigungsschraube (9) der Steuereinrichtung (3) gebildet ist.

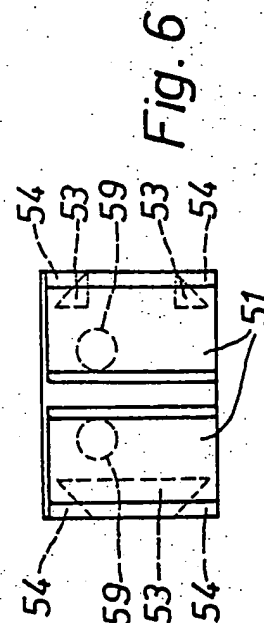
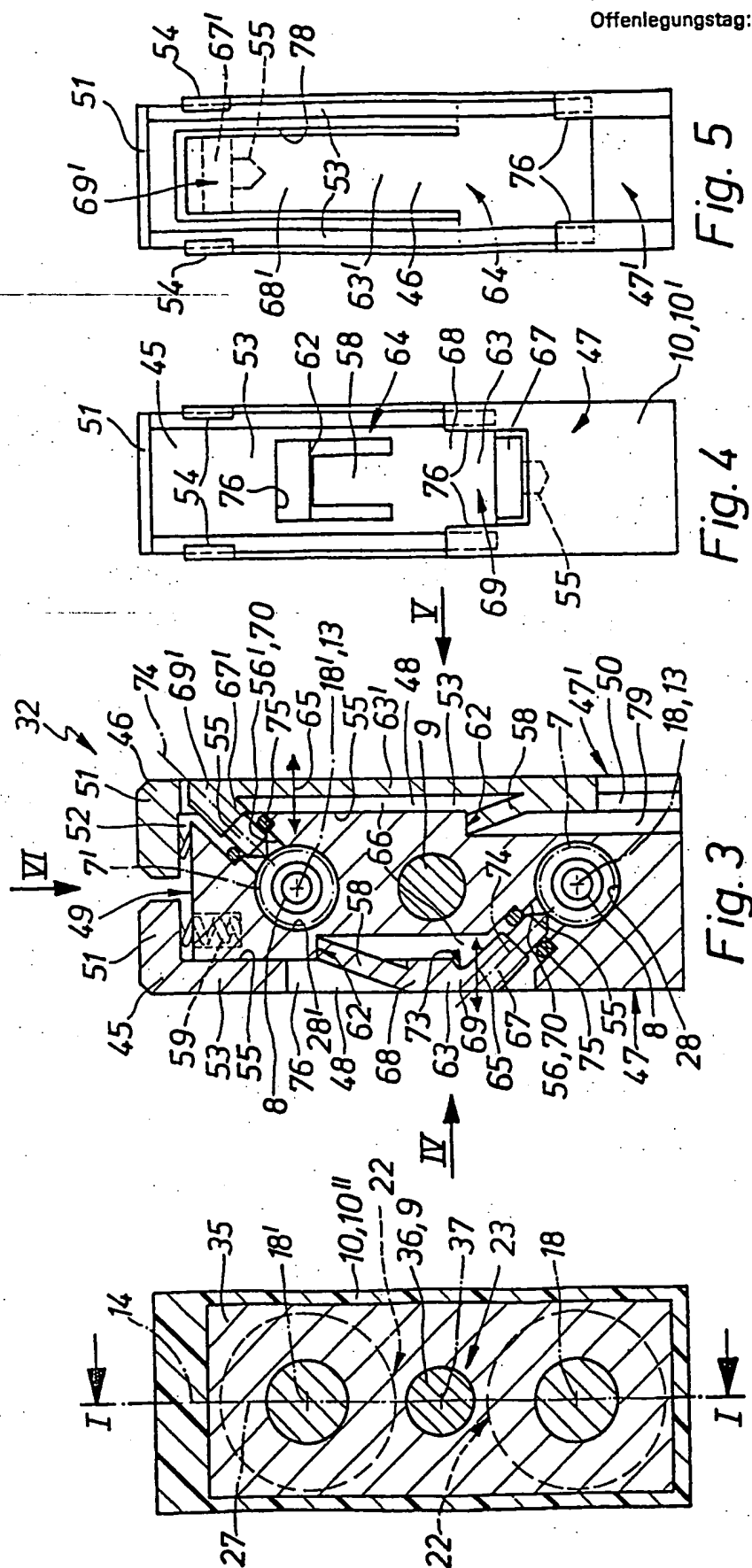
12. Steuereinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Jochteil (36) von einer einzigen, insbesondere zentral angeordneten Befestigungsschraube (9) gebildet ist.

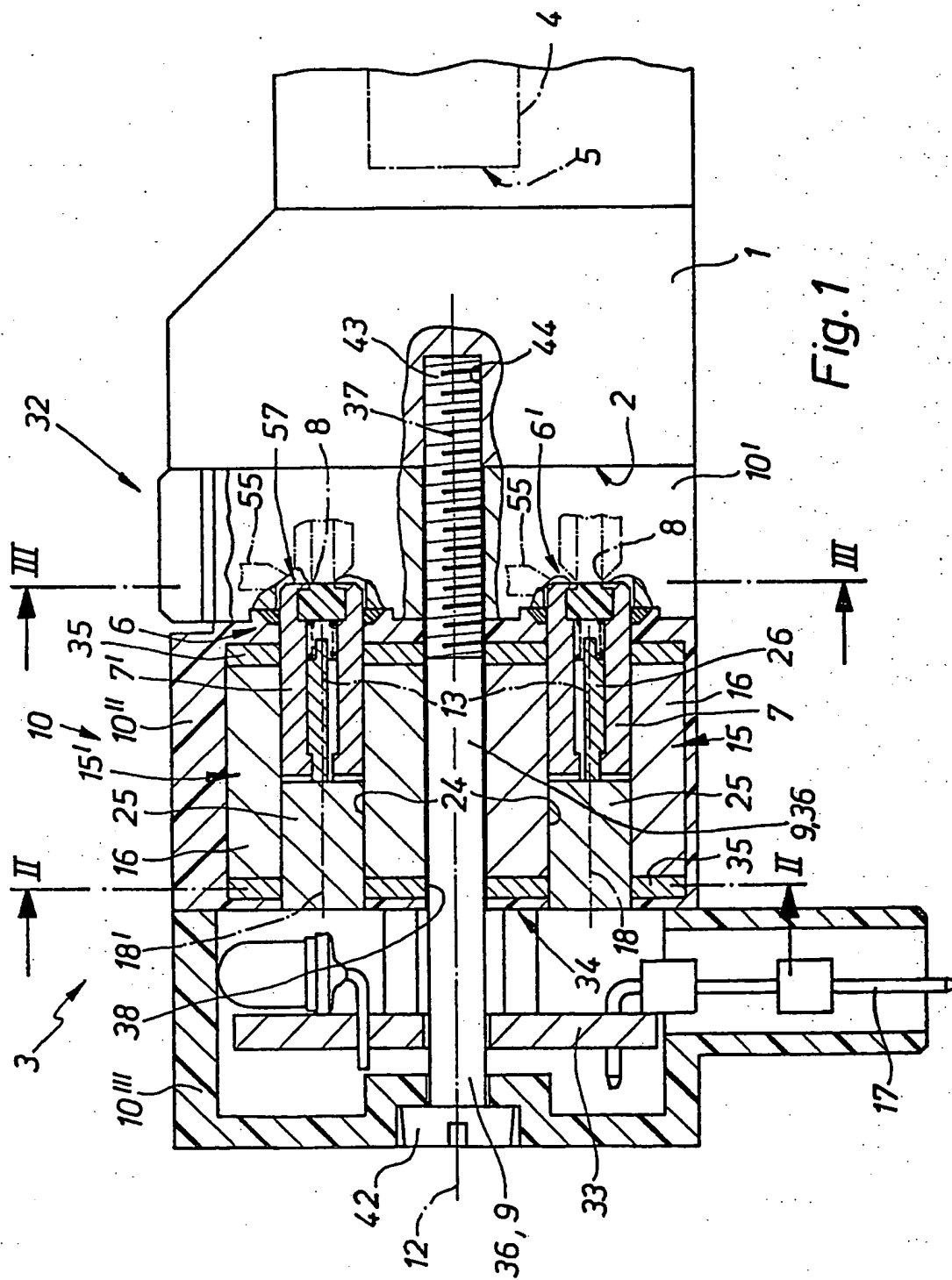
13. Steuereinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse (37) der Befestigungsschraube (9) in einer gemeinsamen Ebene (27) mit den Spulenlängsachsen (18, (18')) verläuft.

14. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Spulen (16) an wenigstens einer und vorzugsweise an beiden Stirnseiten von einer gemeinsamen, insbesondere plattenförmigen Jochpartie (35) flankiert sind, die von der mindestens einen, als Jochteil (36) fugierenden Befestigungsschraube (9) durchsetzt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**